

29029

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭59—85999

① Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

② 公開 昭和59年(1984)5月18日

G 21 F 9/36

6656—2G

B 28 B 7/28

6417—4G

B 65 D 90/02

7617—3E

C 04 B 41/28

7918—4G

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑤ 多重型容器およびその製造方法

八王子市めじろ台4丁目26番15号

⑥ 特 願 昭57—195758

⑦ 出 願 人 秩父セメント株式会社

⑧ 出 願 昭57(1982)11月8日

東京都千代田区丸の内一丁目4

⑨ 発 明 者 鈴木脩

番6号日本工業倶楽部内

熊谷市月見町二丁目1番13号

⑩ 出 願 人 小沢コンクリート工業株式会社

⑪ 発 明 者 石崎寛治郎

東京都杉並区上高井戸1—7—

埼玉県秩父郡横瀬村大字横瀬57

16

94番地

⑫ 代 理 人 弁理士 湯浅恭三 外4名

⑬ 発 明 者 小沢成一

明 細 書

1. [発明の名称]

多重型容器およびその製造方法

2. [特許請求の範囲]

1 外殻としての金属製容器、該金属製容器の内面にライニングされ補強材で補強され更に含浸剤にて強化されたコンクリートから構成される外殻および内殻の2重構造を有する多重型容器。

2 セメント、水、骨材および補強材から主として成る原材料を適当な比率で配合して混練し、外型枠としての金属製容器および該金属製容器の中に該練された適当な中型枠から成る型枠にコンクリートを打設した後養生し、養生終了後中型枠を脱型し、加熱乾燥してコンクリート中の水分を除去した後適当な減圧手段により容器内腔を真空にし、真空工程終了後適当な手段により含浸剤をコンクリートに含浸させ含浸工程終了後適当な手段により含浸剤を除去する。

本発明は多重型容器およびその製造方法に関する。

本発明で使用する用語“多重型容器”とは外殻とそれに内蔵した内殻の2重構造から成り、外殻に金属製容器を用いその内面に補強材で補強したコンクリートを打設した後、含浸剤を含浸して重合・硬化して製造した容器をいう。

近年原子力発電所、原子力事業所等の原子力施設から排出される各種放射性廃棄物、化学工場から排出される有害な重金属スラッジ等の廃棄物は増加する一方で、関係者はその処理処分に苦慮している。

低レベルの放射性廃棄物の発生量は、1990年度にはドラム缶にして7万本に達し、累積では110万本に達すると予想されている。この廃棄物を全て保管すると広大な敷地と莫大な資金が必要となる。国土がせまく、人口密度の高い我が国

特開昭59- 85999 (2)

ため政府は陸地処分計画の実施を行うべく検討を急いでいる。

放射性物質は重金属と異つて個々の核種が固有の半減期で崩壊減衰していくので我々の環境から隔離しておかなければならない期間が有限である。現在の核分裂を利用する界で長い寿命をもつ廃棄物は主に核燃料再処理工場から発生する。その寿命は 90 Sr 、 137 Cs のような β -放射能に注目すれば数100年原子番号93以上の超ウラン元素の α 放射能に注目すると数10万年と計算される。これらは高レベル廃棄物の代表的なもので当初は液体のまま暫定貯蔵し次いで適当な方法で固定し、工学的貯蔵後処分する方法が考えられている。しかし、現在排出量が最も多く問題とされているのは濃度の低い中低レベル廃棄物で、これは100年程度以下と考えてよいといわれている。いしかえれば、陸地保管容器としては100年程度もつものが理想的である。

ところで現在、中低レベル放射性廃棄物に關する処理処分用容器の主体は鉄鋼製ドラム缶以下

「ドラム缶」と略記する)を基本にしている。例えば、ドラム缶中にセメントまたはアスファルトプラスチック等で均一固化したものである。ドラム缶容器は簡便且つ比較的安価で使用実績も高いが7年程度で腐食され長期の保管には不向きである。屋内貯蔵した場合には、腐食後の取扱い作業が困難となるばかりでなく作業者の被曝、ひいては環境汚染の原因となる。しかしステンレススチール製にすると高価となるばかりでなく長期的には塩素イオン等により徐々に劣化するので実用でない。また、OECD-NEA (Nuclear Energy Agency) の放射性廃棄物の海洋投棄用処置パッケージのガイドラインには、ドラム缶の内にコンクリートを5~10mmライニングした多段階 (Multi-stage design) 容器の使用も載されている。しかし、この容器もドラム缶の容積が35~65%減少して、固化体としての重量が増加する上に、ドラム缶の腐食後のR I 拡散に問題があり、理想的な容器とはいえない。最近、各原子力事業所の保管施設が手狭にな

ため、減容固化に有効なアスファルト、プラスチック固化法が脚光をあびている。しかし、アスファルトやプラスチック固化体は火災時に容易に燃焼し、好ましくなく、ドラム缶が腐食した場合には一層危険である。さらに、国土の狭い我が国では、放射性廃棄物を永久に保存することは不可能である。このような長期保管して放射能の減衰した廃棄物に關しては、海洋投棄ないしは、地中埋藏等により処分して保管場を有効利用できるようにすることが理想的である。したがって従来のドラム缶容器を基本とした長期陸地保管ないしは陸地処理・処分用容器としての利用は好ましくなく、内容積の減少をできるだけ少なくして長期間安定な容器の開発が要請されていた。また、あらかじめ成形したコンクリート容器にメタクリル酸メチル (MMA) 等モノマーを含浸重合させたポリマー含浸コンクリート (以下PICということが

素性が改善され且つ耐火性が低下する。このため、移送中における落下等の衝撃事故、地震等による災害や火災に不安が残り、PICのみでは安全を確保するため80mm程度の厚い壁厚が必要となり、ために内容積が著しく減少するという短所がある。このような理由からPICも理想的な容器とはいえない。

所で、あらかじめ成形した鋼鉄繊維補強コンクリート (以下「SFRC」ということがある。) 容器に重合性モノマーを含浸させた後コンクリートで重合硬化させた、いわゆる鋼鉄繊維強化ポリマー含浸コンクリート (以下「SFRPIC」と略す場合がある) 容器がすでに提案されている。このSFRPIC容器は強度、耐衝撃性、耐食性、耐腐品性、耐火性、の点でSFRPIC以前の容器にくらべて格段にすぐれているが、火災や落下、ハビドリング等を考慮すると50mm程度の壁厚とする

特開0259- 85399(3)

産業廃棄物処理処分用容器のもつ短所を改良した新規な放射性廃棄物および産業廃棄物の処理処分用容器が新発で強く望まれていた。

本発明者等は鋭意研究した結果、金属製容器内面の鋼繊維や金網等補強材により強化したコンクリートをポリマーや無機物質の含浸剤を含浸して一体化することによつて長期耐久性とハンドリング性を改良し、かつ内容積の減少を小さくすることによつて所期の目的を達成することが出来ることを発見して本発明を完成した。

従つて、本発明の目的は金属製容器内面に補強材で補強したコンクリートを打設した後含浸剤を含浸し重合・硬化させて成る強度、耐衝撃性、耐薬品性、耐火性、耐食性等にすぐれた多重型容器およびその製造方法を提供することである。

本発明の多重型容器は主として放射性廃棄物および産業廃棄物の処理処分用容器として使用される。

本発明の多重型容器の構造およびその製造方法を詳細に説明するに当り本発明で使用する用語を

接及び添付けが良好で、内外面にさび、しわ、さびなど使用上有害な欠点がなく、気密が保持されるドラム缶であれば、その材質、大きさ等にかかわらず如何なるものでも使用され得る。

本発明の多重型容器の内装コンクリートを補強するために使用される「補強材」は鋼繊維、ガラス繊維、炭素繊維あるいはラス、鉄筋等が包含されるが、就中鋼繊維が好ましい。鋼繊維の場合0.5～2.0容積％配合される。これら補強材を使用することによつてコンクリートのじん性が著しく改善され、耐衝撃性、疲労性状および耐火性等が向上する。本発明では補強材の使用によつて得られる効果をコンクリートの「補強」と総括する。

本発明の多重型容器の内装コンクリートを強化するために含浸される「含浸剤」はメタクリル酸メチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等の不飽和ポリエステル、ステレン、α-メチルスチレン、マクロン、トリメチル、ヘキサメチル、

定義し且つ解説する。

本発明の多重型容器の内面に打設される「コンクリート」とはセメントおよび水を混練したセメントペーストおよびセメント、砂および水を混練したモルタルをも包含するものであるが、便宜上「コンクリート」と総括する。

本発明の多重型容器の外殻としての「金属製容器」の材質としては鋼、ステンレススチール、アルミニウム等種々の金属が又形状としてはドラム、四角、六角形状等種々の形状が考えられるが、それらは容器に収納される内容物および容器が管理される環境、条件等により適宜選択されるべきである。本発明で好ましく使用されるのは金属製ドラム缶であつて、就中好ましい態様としては例えばJIS Z 1600の厚さ1.2～1.6mm、容積200ℓの鋼製オープンドラムが使用されるが、要するに一枚の金属板を円筒形に成形したのち、シーム溶接又は突合せ溶接によつて接合された胴体、該胴体に巻き締められている端板および該胴体に締め付けられている天板から構成されていて、部

メチルシリケート、水ガラス、珪酸等の無機物質が包含される。ラジカル重合性モノマーを使用する場合通常使用されているジビニルベンゼン、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ポリエチレンジリコールジメタクリレート等の架橋剤を使用してもよく又、これらのモノマーや樹脂に他のポリマーを添加使用してもよい。本発明では鋼繊維等で補強したコンクリートに上述した含浸剤を含浸させることによつて強度を高め且つ不透水性、耐薬品性、耐海水性、耐酸性、耐食性および密閉性等を改善する。本発明では含浸剤によつて得られるこれらの効果をコンクリートの「強化」と総括する。

本発明の好ましい態様の一つは外殻の金属製容器として鋼製ドラム缶を、補強材として鋼繊維を含浸剤として重合性モノマーを使用する場合である。従つて、以下、その好ましい態様を以つて本発明の多重型容器の構造および製造方法を説明す

特開略59- 85999

されるコンクリートは鋼繊維補強ポリマー含浸コンクリート（SFRPIC）である。即ち、普通コンクリートを鋼繊維で補強することによつてじん性の著しい改善を図つて、耐衝撃性、疲労性状および耐火性等を改善すると共に、さらにポリマーを含浸することによつて高強度で高い不透水性、耐薬品性、耐海水性、耐酸性および処理腐蝕とセメント組織との反応に対する耐食性および密実性を改善して放射性物質の浸出を防止すると同時に製品の均一化を図つたものである。本発明の容器の内殻、即ちSFRPICの厚さは好ましくは胴部で15〜35mm、底部で20〜45mm、そして蓋部で15〜35mmの範囲で、収納される廃棄物の種類、形状および腐蝕性能等の諸条件に応じて適宜決定される。この様に内殻コンクリートの肉厚を薄く出来、従つて内容積が大きくとれるということも本発明の多重型容器の構造上の特徴の一つである。ドラム缶を外殻として用いた前記N E Aの多室構造容器は、ライニングしたコンクリートが50〜100mmと厚いため内容積が小さいものであつた。

金属製容器と内殻コンクリートの間隙に形成されるポリマーフィルムに着眼するならば、本発明の多重型容器は外殻としての金属製容器、該金属製容器の内面にライニングされ補強材で補強され更に含浸剤にて強化されたコンクリートおよび該外殻金属製容器と該内殻コンクリートの間隙に形成されたポリマーフィルムの多重構造を有するという事も出来る。

本発明の多重型容器の製造方法を添付した本発明の製造方法の一態様を示す第1図に基いて説明する。本発明に従つて、主としてセメント、水、骨材および鋼繊維から成る原料を適当な比率で配合し混練し、ドラム缶自体を外型枠として用いその中に適当な量の中置材を配置して成る型枠中に流し込み打設する。尚、原材料の配合に当つてはコンクリートのクラック発生防止のため膨張材を適量使用してもよい。コンクリートの打設終

例えば、壁厚50mmでは内容積が約114ℓ、壁厚100mmの容器では内容積が約71ℓ、有効内容積がそれぞれ57ℓと35ℓに低減する。本発明の多重型容器^是の様に内殻コンクリートの厚を薄くして内容積を大きくすることによつて一度により大量の放射性廃棄物および化学廃棄物を収容出来、作業の効率、迅速化が図られる。発明では内殻の鋼繊維補強コンクリートに含浸させた重合性モノマーを適当な手段により重合・硬化させることによつて多重型容器の内殻構造自体の耐薬品性、耐食性、不透水性、耐久性、密実等を向上させて長期にわたるRIの浸出防止を行うと同時に、多重型容器の外殻ドラム缶と内殻コンクリートの間隙に充填された含浸剤が同時に合され、ポリマーフィルムが形成されるので外ドラム缶と内殻コンクリートが確実に付着結合多重型容器としての一体性が確保されると同時にドラム缶の腐食後もコンクリートの耐久性や水性の向上に寄与する。このことも本発明の多重型容器の構造上の特徴の一つである。従つて、外

により減圧して容器内部を真空にする。この工程は天ぷらをおさえるだけで特別な装置を必要としない。又、内殻コンクリートが強度を有しているので、ドラム缶が変形する恐れはない。本工程終了後該工程を利用してそのまま重合性モノマーを生入する。含浸工程終了後、余剰の重合性モノマーを適当な手段により除去し、加熱重合あるいは放射線重合法により重合性モノマーを重合させ製品検査を経て製品と成る。内殻コンクリートに含浸させた含浸剤が有機モノマーの場合に当つては従来から使用されている重合開始剤例えば、アゾビスイソブチロニトリル等の腐蝕性化合物、ベンゾイルパーオキサイド、メチルヒドロパーオキサイド等有機過酸化化合物が用いられる。重合工程が密閉系で行われるために露表面のモノマーの気化が少なく、特に外殻ドラム缶と内殻コンクリートの間隙ではポリマーフ

特開昭59- 85999 (5)

る上に、従来ドラム缶を使用していた原子力施設
の設備を何ら変更することなく、長期の耐久性、
RIの浸出防止性などに優れた多重型容器が製造
できるメリットがある。又、含浸剤がエチルシリ
ケート、メチルシリケート、水ガラス、珪酸等の
無機物質の場合に重合時の特別な触媒を必要とし
ない程度で基本的な工程に相違はない。

本発明の多重型容器は従来より用いられている
鋼製ドラム缶の長所を十分に生かすと共に、短所
を補う容器である。前述したOEC D-N E Mの
ガイドラインに記載されている如き従来の多重構
造容器がドラム缶の内側に単に50~100mmの普通
コンクリートを逐心成形法や、流し込み法により打
設しただけであるが、本発明者等はドラム缶の内
側に鉄線補強コンクリートを薄肉に打設して密着
でピンホールのない構造とするため、混練方法と
成形方法に工夫をこらし、さらに含浸工程の前処
理として行う乾燥時のクラック発生を防止すると
同時にドラム缶を含浸用容器として有効利用する
など種々の工夫をこらすことによつて本発明を完

了した。ひびわれ荷重は905 kg/mであつた。

実施例-1

参考例-1と同一の配合と方法で成形養生した
供試体を翌日150℃で12時間乾燥し、冷却した。
ドラム缶に真空弁と注入弁を取付た蓋をした後、
1 mm Hg以下で1時間脱気した。熱触媒としてア
ジピンイソブチロニトリルを1%溶解したメタク
リル酸メチルモノマーを注入し、大気圧のもと
で1.5時間含浸した。余剰のモノマーを排出後、
90℃のメチウムにより1時間加熱重合した。翌
日ドラム缶を切除して、円筒型SFRPIC供試体
を取出した。平均肉厚は参考例-1と等しい25 mm
であつた。この供試体について外圧試験を行つた
ところ2680 kg/mであつた。なお、ドラム缶は
コンクリート面とよく付着しており、任意深くは
がさないとコンクリート材の一部がはくりするこ
ともあつた。

成したものである。

以下参考例および実施例により本発明の構成お
よび効果を具体的に説明するが、本発明はこれら
実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲
内で種々の変形ないし修飾が考えられる事は当業
者のよく理解する所である。例えば、使用する金
属製容器の材質および形状、補強材および含浸剤
あるいは原材料の配合比率等に關しては実施例以
外に種々の態様が考えられる。

参考例-1

鋼板の厚さ1.2 mmのドラム缶の底部にコンク
リートを流し込まないよう工夫した中型枠を設
置する。セメント450kg/m³、水187kg/m³、砂
865kg/m³、砂利770kg/m³、鋼繊維80kg/m³、
減水剤3kg/m³の配合で、ミキサでよく混練し、
型枠中に流し込み後、振動成形を行い、2時間前
置後、60℃で3時間蒸気養生を施した。3日
放置後ドラム缶を切除して、円筒型コンクリート
を取出した。コンクリートの平均肉厚は25 mm
であつた。この供試体についての外圧試験を行つた

た。この供試体からドラム缶を切除し、円筒状の
底つき容器を取出した。胴部の平均肉厚は26 mm
で、底部の平均肉厚は30 mmであつた。この
容器に内面より水圧をかけた漏水試験を行つたと
ころ、常水圧では漏水がなかつたが、1 kgf/cm²
の水圧で数ヶ所においてわずかににじむような漏
水が認められた。さらに破壊まで内水圧をあげて
いつたところ1.9 kgf/cm²で破壊した。

実施例-2

参考例-2と同一供試体を実施例-1と同一条
件で含浸した。この供試体からドラム缶を切除し、
円筒状の底つき容器を取出した。各部の肉厚は参
考例-2と同一で、ドラム缶とコンクリートとの
付着状況は実施例-1と同様であつた。参考例-
2と同一方法で漏水試験を行つたところ1 kgf/cm²
の内水圧で1時間保持しても漏水は全く認められ
なかつた。さらに水圧を上げたところ、4.0 kgf/cm²

特開59- 8593

製容器を保持し、長期の耐久性を有することが明らかで、放射性廃棄物や産業廃棄物の処理処分用容器として適していることが確認された。

4.〔図面の簡単な説明〕

図は本発明の方法の一実施を示す工程図である。

特許出願人 株式会社セメント
同 小沢コンクリート工業株式会社

代理人 弁理士 湯 浅 泰 三
(外4名)

